




博士論文審査結果報告書

報告番号	医博甲第2218号
学籍番号	0827022034
氏 名	濱口 隆史

論文審査員

主 査(職名)	越田 吉郎(教授)	
副 査(職名)	宮地 利明(教授)	
副 査(職名)	市川 勝弘(教授)	

論文題名 Acoustic noise transfer function in clinical MRI: a multicenter analysis

近年、高磁場の磁気共鳴画像(MRI)装置の普及と高速撮像技術の開発・実用化に伴って、MRI 検査における騒音は、一層問題となっている。これまで MRI の騒音について多くの報告がなされてきたが、従来の騒音評価法では測定値が撮像方法の影響を受けるためにパルスシーケンスごとの評価しかできなかった。そこで本論文では、MRI 装置固有の騒音特性を評価するために傾斜磁場パルスと騒音間の伝達関数 gradient-pulse-to-acoustic-noise transfer function (GPAN-TF) の解析を行い、複数の MRI システムにおいて検討した。

静磁場強度が 0.4 T から 3.0 T までの 7 機種 10 台の MRI 装置を対象とした。左右方向(X 軸)、上下方向(Y 軸)、体軸方向(Z 軸)別々に傾斜磁場インパルスを与えるために、パルスシーケンスをプログラミングし、傾斜磁場を任意の軸に与えて騒音波形を測定した。次に、X、Y、Z の各軸傾斜磁場コイルに入力される傾斜磁場パルスと、その騒音応答のピーク音圧レベルをそれぞれフーリエ変換し、周波数ごとの比から GPAN-TF を算出した。この GPAN-TF を、1) 周波数応答特性、2) 検査室の違いによる影響、3) 静磁場強度の影響、4) 騒音低減技術の効果、5) 傾斜磁場コイル形状による影響、6) メーカー間の比較、について検討した。

GPAN-TF の周波数特性は機種および傾斜磁場コイルによって異なった。低磁場装置(0.4 T)を除くすべての装置における GPAN-TF の高周波数成分(1000-10000 Hz)は低周波数成分(<1000 Hz)より有意に大きかった。同一機種の GPAN-TF は良く一致し、検査室の違いによる影響は少なかった。静磁場強度が高い装置ほど、GPAN-TF の高周波数成分が大きくなった。真空封入機構による騒音低減技術を備えた装置は GPAN-TF の低周波数成分が小さくなり、この機構が低い周波数の騒音をより低減できることが判明した。同じ静磁場強度であってもメーカーによって GPAN-TF は大きく異なった。

以上のように、GPAN-TF 解析によって MRI 装置固有の騒音周波数伝達特性を評価することが可能であることを明らかにした本論文は、博士(保健学)の学位を授与するに値すると評価する。